

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-015723

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/133

(21)Application number : 06-146282

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 28.06.1994

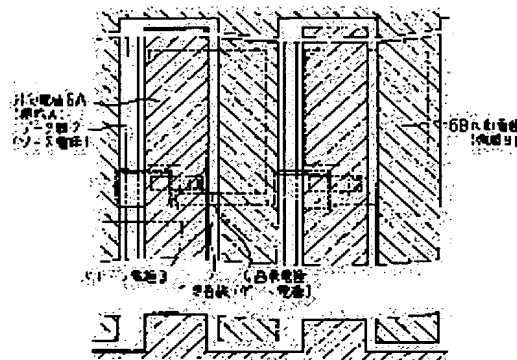
(72)Inventor : MINAMINO YUTAKA
TAKUBO YONEJI

(54) ACTIVE MATRIX LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an active matrix liquid crystal display which is improved in the visual field angle characteristics of a liquid crystal panel by dividing the counter electrodes on pixel electrodes to plural regions and impressing driving waveforms of different voltages to the divided counter electrodes, thereby decreasing or eliminating gradation inversion regions.

CONSTITUTION: This active matrix liquid crystal display has the pixel electrodes 4 consisting of transparent conductive films for driving liquid crystals, thin-film transistors 3 for transmitting image signals to the pixel electrodes 4 and the counter electrodes 6 facing the pixel electrodes 4 for driving the liquid crystals. The counter electrodes 6 on the pixel electrodes 4 are divided to plural regions A, B and the driving waveforms of the different voltages are impressed to the respective divided counter electrodes 6A, 6B. The voltage-transmittance characteristics of the liquid crystal panel are superposed with the voltage-transmittance characteristics of the liquid crystal panel divided to the shapes of the respective counter electrodes 6A, 6B by supplying the driving waveforms of the different voltages to the counter electrodes 6A, 6B dividing the pixel electrodes 4. The gradation inversion regions are thereby averaged and are decreased.



特開平8-15723

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

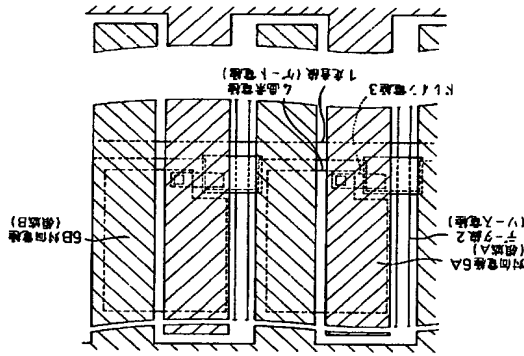
(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/136	5 0 0		
	1/133	5 5 0		
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)				
(21) 出願番号	特願平6-146282	(71) 出願人	000015821	
		松下電器産業株式会社		
(22) 出願日	平成6年(1994)6月28日	(72) 発明者		
		南野 裕		
		大阪府門真市大字門真1008番地		
		産業株式会社内		
		(72) 発明者		
		田部 米治		
		大阪府門真市大字門真1008番地		
		産業株式会社内		

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【目的】 階調反転領域を少なく、あるいはなくして液晶パネルの視野角特性を向上させたアクティブマトリクス液晶ディスプレイを提供する。

【構成】 1つの表示画面素子において、対向電極6を傾域A、Bに分割する。各々独立した対向電極6A、6Bに、対向信号として電圧の異なる駆動波形を印加する。以上のように対向電極6の形状に分割した液晶パネルによる光学特性を持たせることにより、階調反転領域による影響をなくし液晶パネルの視野角特性を向上させる。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を駆動するための透明導電膜より成る画素電極と、該画素電極に画像信号を伝達するための薄膜トランジスタと、前記液晶を駆動するため前記画素電極と対向する対向電極とを有するアクティブマトリクス液晶ディスプレイにおいて、前記画素電極上の前記対向電極が複数の領域に分割され、かつ各々分割された対向電極に電圧の異なる駆動波形を印加することを特徴とするアクティブマトリクス液晶ディスプレイ。

【請求項2】 対向電極が2つの領域に分割されることを特徴とする請求項1記載のアクティブマトリクス液晶ディスプレイ。

【請求項3】 複数の領域に分割された対向電極を電気的な容量に結合し、前記対向電極の容量と前記対向電極を結合する容量との比により電圧を分圧した駆動波形を印加することを特徴とする請求項1または2記載のアクティブマトリクス液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor) を用いたアクティブマトリクス液晶ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 薄膜トランジスタ (以下、TFTという) を用いたアクティブマトリクス型表示基板のディスプレイは、単線マトリクス型表示基板を用いたディスプレイ装置に比べて高い画質が得られるため、盛んに研究されている。

20

【0003】 図9は従来のアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネル部を模式的に示した透視図である。図9において、1は走査線、2はデータ線、3はTFT、4は液晶駆動用の画素電極、5はガラス基板、6は透明導電膜からなる対向電極、7は対向基板、8は走査線と接続されたゲート電極、9はデータ線と接続されたソース電極 (あるいはドレイン電極) であるが、ここでは説明のためソース電極とすると、10は画素電極4に電気的に接続されたドレイン電極 (ソース電極9に対する) である。

30

【0004】 通常、透過型の液晶ディスプレイ装置においては背面光源からの光を透過させる必要があるため、画素電極4、対向電極6は透明導電膜でなければならぬ。また、走査線2、データ線3、TFT3、画素電極4の素子は形成する側のガラス基板5に薄膜形成、選択エッチング等を繰り返すことにより形成される。

40

【0005】 液晶パネルにカラー表示を行わせる場合は、対向基板7にガラス基板5上の各々の画素に対応したカラーフィルターを形成することにより表示させることができる。このような液晶パネルにおいて、画像信号に応じてTFT3を駆動し、液晶層に印加する電圧を変化させると、それに応じて液晶パネルの透過率が変化し

画像の表示を行うことができる。

【0006】 次にアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネルの駆動方法について説明する。図10はアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネルの等価回路を示し、Aは走査線A1、A2、……、Am、Bはデータ線B1、B2、……、Bn、QはTFT Q11、Q12、……、Q1m、Q21、……、Q2n、Qn1、Qn2、……、Qnm、Qmは駆動パルスφ1、φ2、……、φmである。

【0007】 この走査線Aにはデータ線Bと交差する点にあるTFT Qのソース電極が接続されている。画像信号はデータ線Bに加えられる。さらに走査線AにはTFT Qのゲート電極が接続されている。また、TFT Qのドレイン電極は駆動する液晶を通して対向電極Tに通じている。走査線Aから駆動パルスφが順次ゲート電極に印加されてTFT Qがオン状態となり、このときデータ線Bからの画像信号はソース電極を通じてそれぞれの画素電極に書き込まれる。この状態は次のフィールドで駆動パルスφがTFT Qのゲート電極に印加されるまで保持される。このようにして画像の表示が行われる。

【0008】 図11(a)は液晶パネルの電圧-透過率特性 (ノーマリホワイトモード) を示し、縦軸は印加電圧、横軸は液晶パネルの透過率である。図11(b)は見込み角θを保ったまま液晶パネルをφ方向に0°から360°回転させる場合の説明図である。それぞれの透過率の変化は、液晶パネルに対する下方向の見込み角θを取っている。図11(a)に示すように見込み角θが大きくなるに従い、電圧-透過率特性が示す曲線の傾きは緩やかになり、見込み角θがある値以上になると、通常の透過率変化とは逆に、図11(a)の破線で示すように、画素への印加電圧が高くなると透過率が上昇する領域が透過率の低いところで発生する。この領域を階調反転領域11と呼び、液晶パネルの視野角特性を劣化させる原因となっている。

【0009】 次に、この階調反転領域11の発生する原因について図12を用いて説明する。図12は従来の液晶パネルの液晶分子の配向した様子を示し、12は液晶分子である。アクティブマトリクス型の液晶パネルの表示モードは一般的にTN (ツイステッドネマティック) モードで表示を行う。この表示モードは、ガラス基板5と対向基板7間の液晶分子12の配向方向が90°おじれる構造になっている。電圧印加状態では液晶分子12がガラス基板5および対向基板7に平行に並んでおり、この状態を図12(a)に示す。この場合、視野角方向に対し液晶分子12はほとんどガラス基板5に平行となるので、光は全て透過した白の状態である。

【0010】 次に、この状態から液晶パネルに電圧を印加するに伴い、液晶分子12は基板に対して平行から垂直に配向されていく。図12(b)に電圧印加状態での液晶分子12の配向した様子を示す。このような表示させた場合、液晶パネルの法線方向に対してある傾き (見込み角

θ)をもつて見た場合、一定の印加電圧以上では液晶が垂直に配向されるに従って液晶パネルを見る方向により、その方向に対する液晶分子120°傾き、特にノーマリ一ホワイトモードでは、液晶分子120°傾きによる偏光光が小さくなってしまふためである。

【0011】図13は従来のアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネルの階調反転角を示すレーダーチャートである。同心円上のラインは法線方向に対する同一の見込み角θで、図11(b)に示すように見込み角θを保たままパネルをθ方向に0°から360°回転させた場合、この角度で階調反転角を示すかを示したものである。これによりとパネルをθ=0°で下側から見た場合(パネル真下方向)でθ=26°の傾きで階調反転が生じている。この階調反転は液晶パネルの表示品質を大きく劣化させる原因となっている。

【0012】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成の液晶パネルは、法線方向に対してある傾き(見込み角θ)をもつて見た場合、一定の印加電圧以上では液晶が垂直に配向されるに従って、液晶パネルを見る方向によりその方向に対して液晶分子の傾きによる偏光光が大きくなり階調反転が起こる。この傾きを階調反転領域と呼び、液晶パネルの視野角特性を劣化させるという問題があった。

【0013】本発明は、前記従来技術の問題を解決するものであり、階調反転領域を少なく、あるいはなくして液晶パネルの視野角特性を向上させたアクティブマトリクス液晶ディスプレイを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は、液晶を駆動するための透明導電膜より成る画素電極と、該画素電極に画像信号を伝達するための導線トランジスタと、前記液晶を駆動するため前記画素電極と対向する対向電極とを有するアクティブマトリクス液晶ディスプレイにおいて、前記画素電極上の前記対向電極が複数の領域に分割され、かつ各々分割された対向電極に電圧の異なる駆動波形を加えることを特徴とする。

【0015】また、対向電極が2つの領域に分割されることを特徴とする。

【0016】また、複数の領域に分割された対向電極を電気的に容量にて結合し、前記対向電極の容量と前記対向電極を結合する容量との比により電圧を圧正した駆動波形を印加するように構成したものである。

【0017】

【作用】前記構成によれば、1画素電極を分割する対向電極に電圧の異なる駆動波形を供給することで、液晶パネルの電圧一透過率特性は各々の対向電極の形状に分割された液晶パネルの電圧一透過率特性を重ね合わせたものとなり、階調反転領域は平均化されることにより小さく

す。図6に示すようにパネルの真下側から観察した場合、階調反転は生じないことが判る。以上のことから液晶パネルの表示品位を大幅に向上することができた。

【0024】また、第1の実施例では画素は縦方向に分割された場合を示しているが、縦方向あるいは横方向等の分割の形状、面積比等を、階調反転領域11が最小になるように調整することは任意である。原理的には対向電極6を多く分割するほど、それぞれの領域に印加する電圧を細かく設定することが可能となり、したがって、液晶パネルの電圧一透過率特性をきめ細かく設定することが可能になる。一般的には2つの領域に分割すれば、当目的において十分な効果を得られることが実験の結果より明らかになった。

【0025】次に、第2の実施例について説明する。第1の実施例においては、それぞれの領域A、Bに印加する電圧を別々の電源から供給していたが、第2の実施例では対向電極6Aの領域Aの部分と対向電極6Bの領域Bの部分とが、外部コンデンサにより容量的に接続された構造となっている。

【0026】図7に第2の実施例の模式的な透視図を、図8にその等価回路を示す。また、Caを対向電極6Aの領域Aの部分の負荷容量、Cbを対向電極6Bの領域Bの部分の負荷容量とし、外部から外部端子Aに電圧を加えると、図7に示すように領域Aにはそのまま外部から加えた電圧が印加されるが、領域Bにかかる電圧は、外部から加えた電圧を外部コンデンサC1の値と対向電極6Bの領域Bの負荷容量Cbとの比により分圧される。したがって、この外部容量の値を適宜に選択することにより、対向電極6A、6Bに接続する電圧を減らせるとともに第1の実施例で述べた効果と同一の効果を得ることが可能となる。

【0027】第2の実施例において、領域Aに印加する電圧の振幅を5Vとし、領域Aの部分と領域Bの部分に接続する外部コンデンサC1の値を0.12μFに設定する。また、液晶パネルの対向電極6の全負荷容量は0.4μFであり、対向電極6Aの領域Aの負荷容量Caは半分の0.2μFとなる。以上のように外部コンデンサの値を決定すれば、領域Bにかかる電圧の振幅は(0.12/0.2)×5V=3Vとなり、前記第1の実施例と同様の効果を得ることができ、これにより電圧の数を減らすことが可能となり、液晶パネルのコストを低減し視野角を改善することができ、

【0028】なお、前記実施例で述べた効果は、画像信号および対向信号を1H期間で反転させた場合について述べているが、この効果は、信号が1Hで反転される駆動に限られるものではなく、対向の振幅がフィールド周期的に変化する駆動方法においてその効果は同一である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

1つの表示用の画素電極内を複数の分割し対向電極に各々異なる電圧を加え、異なる光学特性を持たせることにより階調反転領域を少なく、あるいはなくすることにより液晶パネルの視野角特性を向上させる。

【0030】また、分割された対向電極は外部コンデンサにより容量的に接続された構造とし、印加された電圧を外部コンデンサと対向電極の容量との値の比により分圧することで、対向電極に接続する電圧数を減らしコストを低減するとともに視野角を改善できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における画素電極内を2分割した対向電極のアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネルを示す平面図である。

【図2】第1の実施例の液晶パネルの模式的に示した透視図である。

【図3】第1の実施例の液晶パネルの等価回路を示す図である。

【図4】第1の実施例の液晶パネルの各電極に印加する信号で走査線よりゲート電極に印加する波形(a)、データ線よりソース電極に印加する波形(b)、領域Aの対向電極に印加する波形(c)、領域Bの対向電極に印加する波形(d)を示す図である。

【図5】第1の実施例の対向電極の領域A、Bとその向きを重ね合わせた電圧一透過率特性を示す図である。

【図6】第1の実施例の階調反転角を示すレーダーチャートである。

【図7】第2の実施例の液晶パネルの模式的に示した透視図である。

【図8】第2の実施例の液晶パネルの等価回路を示す図である。

【図9】従来のアクティブマトリクス液晶ディスプレイの液晶パネルを模式的に示した透視図である。

【図10】従来の液晶パネルの等価回路を示す図である。

【図11】従来の液晶パネルの電圧一透過率特性を示す図(a)、見込み角θを保ったままパネルをθ方向に0°から360°回転させる場合の説明図(b)である。

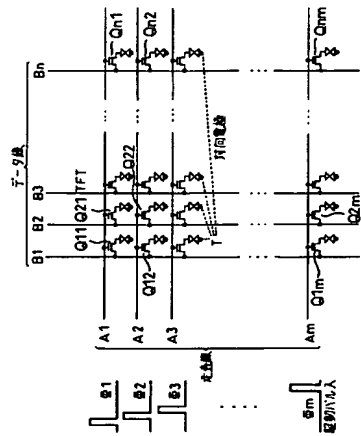
【図12】従来の液晶パネルの電圧無印加状態(a)、電圧印加状態(b)の液晶分子の配向した様子を示す図である。

【図13】従来の液晶パネルの階調反転角を示すレーダーチャートである。

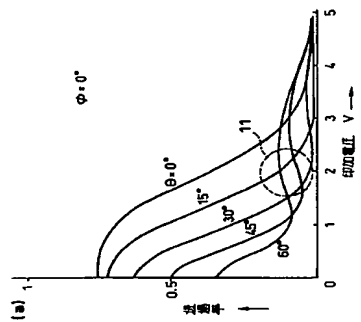
【符号の説明】

1…走査線、2…データ線、3…TFT(薄膜トランジスタ)、4…画素電極、5…ガラス基板、6A、6B…対向電極、7…対向基板、8…ゲート電極、9…ソース電極、10…ドレイン電極、11…階調反転領域、12…液晶分子、13…領域Aの液晶部分の特性、14…領域Bの液晶部分の特性、15…傾

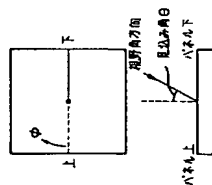
【図10】



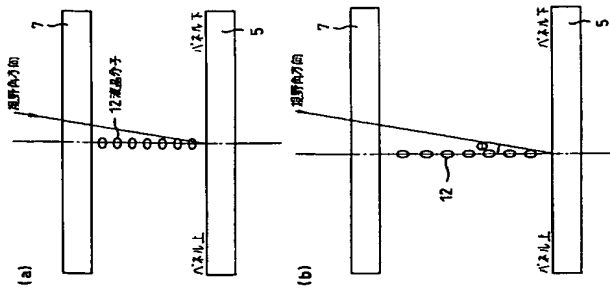
【図11】



(b)



【図12】



【図13】

